

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
7 juillet 2005 (07.07.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/061375 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **B81B 7/00**

(72) Inventeur; et

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2004/003217

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **ROBERT,  
Philippe** [FR/FR]; 9, rue Louis Vidal, F-38100 Grenoble  
(FR).

(22) Date de dépôt international :  
14 décembre 2004 (14.12.2004)

(74) Mandataires : **HECKE, Gérard** etc.; Cabinet Hecké,  
WTC Europole, 5 place Robert Schuman, BP 1537,  
F-38025 Grenoble Cedex 1 (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

(26) Langue de publication : français

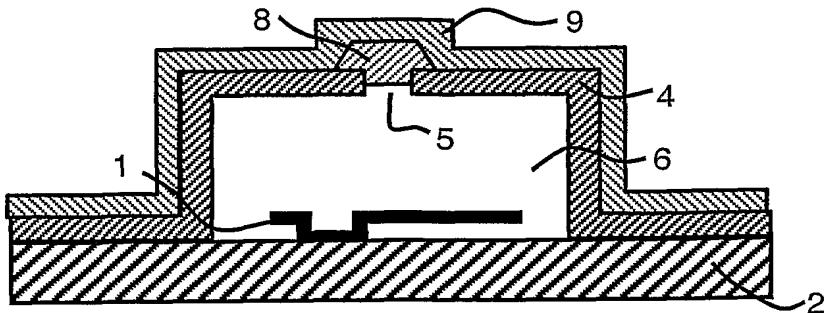
(30) Données relatives à la priorité :  
0315031 19 décembre 2003 (19.12.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **COM-  
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE** [FR/FR];  
31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MICROCOMPONENT COMPRISING A HERMETICALLY-SEALED CAVITY AND A PLUG, AND METHOD OF  
PRODUCING ONE SUCH MICROCOMPONENT

(54) Titre : MICROCOMPOSANT A CAVITE HERMETIQUE COMPORTANT UN BOUCHON ET PROCEDE DE FABRICA-  
TION D'UN TEL MICROCOMPOSANT



(57) Abstract: The invention relates to a microcomponent comprising a hermetically-sealed cavity and a plug and to a method of producing one such microcomponent. According to the invention, the microcavity (6) is defined by a cover (4) which is formed on a sacrificial layer and in which at least one hole (5) is provided for the removal of the sacrificial layer. Moreover, a plug (8) covers the hole (5) and part of the cover (4) along the periphery of the hole (5). The plug (8) is made from a material that can undergo creep deformation and can be a polymerised material, for example selected from photosensitive resins and polyimide, or glass, for example selected from phosphosilicate glasses. A sealing layer (9) is deposited on the plug (8) and the cover (4) such as to seal the microcavity (6) hermetically. According to the invention, the above-mentioned hole (5) has, for example, a dimension of less than 5 micrometers and is preferably disposed on the highest part of the microcavity (6). The plug (8) can have a thickness of between 2 and 6 micrometers.

(57) Abrégé : La microcavité (6) est délimitée par un capot (4), formé sur une couche sacrificielle et dans lequel est formé au moins un orifice (5) permettant d'enlever la couche sacrificielle. Un bouchon (8) recouvre l'orifice (5) et une partie du capot (4) sur la périphérie de l'orifice (5). Le matériau du bouchon (8) est un matériau susceptible de se déformer par fluage et peut être un matériau polymérisé, notamment choisi parmi les résines photosensibles et le polyimide, ou un verre, notamment choisi parmi les verres de phosphosilicate. Une couche de bouchage (9) est déposée sur le bouchon (8) et le capot (4), de manière à rendre la microcavité (6) hermétique. L'orifice (5) a, par exemple, une dimension inférieure à 5 micromètres et est, de préférence, disposé sur une partie sommitale de la microcavité (6). L'épaisseur du bouchon (8) peut être comprise entre 2 et 6 micromètres.

WO 2005/061375 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

## **Microcomposant à cavité hermétique comportant un bouchon et procédé de fabrication d'un tel microcomposant**

### **Domaine technique de l'invention**

L'invention concerne un microcomposant comportant une microcavité hermétique, délimitée par un capot dans lequel est formé au moins un orifice, et, sur le capot, une couche de bouchage rendant la microcavité hermétique.

### **État de la technique**

L'encapsulation hermétique des microsystèmes électromécaniques est nécessaire pour plusieurs raisons. La poussière et l'humidité peuvent, notamment, perturber le fonctionnement des parties mobiles et les contacts électriques peuvent être dégradés par l'oxygène de l'air ambiant.

Classiquement, les microsystèmes électromécaniques sont enfermés dans une microcavité hermétique délimitée par un capot. Un procédé de fabrication connu d'un capot hermétique est représenté sur les figures 1 et 2. Les microsystèmes électromécaniques 1 sont généralement disposés sur un substrat 2. Comme représenté à la figure 1, le capot est formé, sur le substrat 2 et sur une couche sacrificielle 3 formée sur le substrat 2 et sur les microsystèmes 1, par une couche solide 4 dans laquelle est formé un orifice 5 ou, éventuellement, plusieurs orifices 5. Puis, la couche sacrificielle 3 est enlevée par l'intermédiaire de l'orifice 5, de manière à obtenir une microcavité 6, comme représenté à la figure 2. Ensuite, une couche de bouchage 7, est déposée sur la couche solide 4 constituant le capot, de manière à rendre la microcavité 6 hermétique.

La fabrication par l'intermédiaire d'une couche sacrificielle 3 présente, entre autres, deux problèmes, à savoir une herméticité insuffisante et une durée importante de l'étape de retrait de la couche sacrificielle 3, en particulier dans le cas de capots 4 de taille importante.

En effet, afin d'assurer un bouchage hermétique du capot 4, les orifices 5 sont typiquement de petite taille et localisés dans des zones de faible épaisseur de la couche sacrificielle 3, et en conséquence de la microcavité 6, comme représenté à la figure 1. Typiquement, l'épaisseur de la couche sacrificielle 3 à l'emplacement de l'orifice 5, dans une zone périphérique de la microcavité 6, est de l'ordre de 0,3 microns, tandis que l'épaisseur de la couche sacrificielle 3 recouvrant les microsystèmes électromécaniques 1 est de l'ordre de 10 microns. L'étape de gravure de la couche sacrificielle 3 est alors longue et difficile. Cet inconvénient est d'autant plus prononcé que, pour assurer au mieux le bouchage, l'épaisseur de la couche sacrificielle 3 à l'emplacement de l'orifice 5 est réduite, parfois en dessous de 0,2 microns.

Le document DE10005555 décrit un microcomposant comportant une cavité hermétique délimitée par un capot. Le capot est constitué par des couches inférieure et supérieure comportant respectivement des orifices décalés les uns par rapport aux autres. Les orifices de la couche supérieure sont fermés par des couches de fermeture, de préférence en aluminium, disposées sur la couche inférieure, sous les orifices. Ainsi, la couche inférieure sert de support solide continu pour les couches de fermeture. Lorsque les couches de fermeture sont en aluminium, une température de 660°C est appliquée pour provoquer la fonte des couches de fermeture. Les couches de fermeture sont disposées entièrement au-dessous de la couche supérieure. Les orifices de la couche

supérieure sont ensuite remplis, par une couche de fermeture supplémentaire recouvrant la couche supérieure.

### **Objet de l'invention**

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et, en particulier, d'assurer l'herméticité d'une microcavité tout en réduisant la durée du procédé de fabrication de la microcavité.

Selon l'invention, ce but est atteint par les revendications annexées et, en particulier, par le fait que le microcomposant comporte, sous la couche de bouchage, un bouchon recouvrant l'orifice et une partie du capot sur la périphérie de l'orifice, le matériau du bouchon étant un matériau susceptible de se déformer par fluage.

L'invention a également pour but un procédé de fabrication d'une microcavité hermétique d'un microcomposant, comportant successivement

- le dépôt, sur un substrat, d'une couche sacrificielle,
- le dépôt, sur le substrat et sur la couche sacrificielle, d'une couche constituant le capot,
- la gravure, dans le capot, d'au moins un orifice débouchant sur la couche sacrificielle,
- l'enlèvement de la couche sacrificielle, à travers l'orifice, de manière à créer la microcavité,
- le dépôt de la couche de bouchage, de manière à rendre la microcavité hermétique,

procédé comportant, après enlèvement de la couche sacrificielle et avant dépôt de la couche de bouchage, le dépôt du bouchon recouvrant l'orifice et une partie du capot sur la périphérie de l'orifice.

### **Description sommaire des dessins**

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

Les figures 1 et 2 représentent deux étapes d'un procédé de fabrication d'un microcomposant selon l'art antérieur.

Les figures 3 à 6 représentent, en coupe, quatre étapes successives d'un mode de réalisation particulier d'un procédé de fabrication d'un microcomposant selon l'invention.

Les figures 7 et 8 représentent, respectivement en vue de dessus et en coupe selon l'axe A-A, l'étape précédant le dépôt de la couche de bouchage d'un autre mode de réalisation particulier d'un procédé de fabrication d'un microcomposant selon l'invention.

La figure 9 représente une étape de pompage d'un mode de réalisation particulier d'un procédé de fabrication d'un microcomposant selon l'invention.

### **Description de modes particuliers de réalisation**

Comme représenté sur les figures 3 et 4, l'orifice 5 gravé dans le capot 4 et débouchant sur la couche sacrificielle 3 est, de préférence, disposé sur une

partie sommitale de la microcavité 6, c'est-à-dire à un emplacement où la couche sacrificielle 3 a une épaisseur maximale, par exemple de l'ordre de 8 à 10 microns. Ainsi, la durée de l'étape ultérieure de création de la microcavité 6 par enlèvement de la couche sacrificielle 3, à travers l'orifice 5, représentée à la figure 4, est diminuée sensiblement par rapport à l'art antérieur.

Sur la figure 5, un bouchon 8 est déposé, après enlèvement de la couche sacrificielle 3 et avant dépôt de la couche de bouchage 9, de manière à recouvrir l'orifice 5 et une partie du capot 4 sur la périphérie de l'orifice 5. Le matériau du bouchon 8 est un matériau susceptible de se déformer par fluage. Dans un premier mode de réalisation, le matériau susceptible de se déformer par fluage est un matériau polymérisé, notamment choisi parmi les résines photosensibles et le polyimide. Dans un second mode de réalisation, le matériau susceptible de se déformer par fluage est un verre, notamment choisi parmi les verres de phosphosilicate. Ces matériaux permettent de boucher l'orifice 5 sans pour autant entrer dans la microcavité 6. De plus, ces matériaux supportent les conditions de dépôt de la couche de bouchage 9 destinée à rendre la microcavité 6 hermétique, comme représenté à la figure 6. L'épaisseur du bouchon 8 est, de préférence, comprise entre 2 et 6 micromètres.

Le bouchon peut être réalisé par le dépôt d'une solution de polymère visqueuse recouvrant le capot 4, suivi par la gravure de la couche ainsi obtenue pour délimiter latéralement le bouchon 8.

Il est bien connu que, pour les polymères, les températures appliquées lors du procédé ne doivent pas dépasser les 450°C. L'utilisation de polymères est alors, en particulier, appropriée lorsqu'on veut obtenir des procédés à basse température, c'est-à-dire des procédés dont la température maximale est, par exemple, comprise entre 300°C et 450°C, voire inférieure.

Dans un autre mode de réalisation, le bouchon 8 peut être réalisé par un procédé de type sol gel ou par pulvérisation cathodique, de manière à obtenir, par exemple, un verre de phosphosilicate («PSG : phosphosilicate glass»).

Comme représenté aux figures 5 et 6, le bouchon 8 peut avoir des flancs 10 inclinés, ce qui permet d'améliorer l'adhésion de la couche de bouchage 9 déposée sur le bouchon 8 et, ainsi, d'assurer un bouchage hermétique sans risque de faille.

Afin d'empêcher un dépôt du matériau constituant le bouchon 8 à l'intérieur de la microcavité 6, l'orifice 5 a, de préférence, une dimension inférieure à 5 micromètres. L'orifice 5 peut, par exemple, avoir une section sensiblement rectangulaire de 3 $\mu$ m par 5 $\mu$ m. La gravure de la couche sacrificielle 3 étant ralentie par la réduction de la taille de l'orifice 5, le microcomposant comporte, de préférence, une pluralité d'orifices 5, notamment dans le cas d'un capot 4 de taille importante. Sur les figures 7 et 8, par exemple, six orifices 5 sont agencés sur deux lignes comportant chacune trois orifices 5. Chacun des orifices 5 est bouché par un bouchon 8 associé, recouvrant l'orifice 5 correspondant et une partie du capot 4 sur la périphérie de l'orifice 5, par exemple sur une surface de 20 $\mu$ m par 15 $\mu$ m.

Le bouchon 8 n'est pas nécessairement hermétique. En particulier, le bouchon peut être constitué par un matériau poreux, par exemple par un polymère poreux. Le matériau poreux est, par exemple, une résine photosensible, recuite à une température supérieure à 300°C. Comme illustré à la figure 9, un bouchon 8 poreux permet de pomper du gaz contenu dans la microcavité 6, à travers le matériau poreux, avant le dépôt de la couche de bouchage 9. Ceci permet de

contrôler la pression et la nature du gaz à l'intérieur de la microcavité 6 lors de l'étape de bouchage.

Le matériau de la couche sacrificielle 3 peut être un polymère, par exemple du polyimide ou une résine photosensible, permettant une gravure rapide, par exemple une gravure sèche, ou un matériau obtenu par un procédé de type sol-gel. Le capot 4 et la couche de bouchage 9 peuvent être en dioxyde de silicium ( $\text{SiO}_2$ ), en nitrule de silicium ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) ou en métal. Le capot 4 peut, par exemple, être réalisé par un dépôt de dioxyde de silicium ayant, par exemple, une épaisseur de 1,5 microns. La couche de bouchage 9 est, de préférence, réalisée par un dépôt de nitrule de silicium d'une épaisseur de 2 microns, par exemple.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers représentés. En particulier, le nombre d'orifices 5 peut être quelconque. Il est éventuellement possible d'associer une même couche, constituant plusieurs bouchons 8, à plusieurs orifices 5.

**Revendications**

1. Microcomposant comportant une microcavité (6) hermétique, délimitée par un capot (4) dans lequel est formé au moins un orifice (5), et, sur le capot (4), une couche de bouchage (9) rendant la microcavité (6) hermétique, microcomposant caractérisé en ce qu'il comporte, sous la couche de bouchage (9), un bouchon (8) recouvrant l'orifice (5) et une partie du capot (4) sur la périphérie de l'orifice (5), le matériau du bouchon (8) étant un matériau susceptible de se déformer par fluage.
2. Microcomposant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau susceptible de se déformer par fluage est un matériau polymérisé.
3. Microcomposant selon la revendication 2, caractérisé en ce que le matériau polymérisé est choisi parmi les résines photosensibles et le polyimide.
4. Microcomposant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau susceptible de se déformer par fluage est un verre.
5. Microcomposant selon la revendication 4, caractérisé en ce que le verre est choisi parmi les verres de phosphosilicate.
6. Microcomposant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'orifice (5) a une dimension inférieure à 5 micromètres.
7. Microcomposant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'orifice (5) est disposé sur une partie sommitale de la microcavité (6).

8. Microcomposant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité d'orifices (5).

9. Microcomposant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'épaisseur du bouchon (8) est comprise entre 2 et 6 micromètres.

10. Microcomposant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le bouchon (8) comporte des flancs (10) inclinés.

11. Procédé de fabrication d'une microcavité (6) hermétique d'un microcomposant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comportant successivement

- le dépôt, sur un substrat (2), d'une couche sacrificielle (3),
- le dépôt, sur le substrat (2) et sur la couche sacrificielle (3), d'une couche constituant le capot (4),
- la gravure, dans le capot (4), d'au moins un orifice (5) débouchant sur la couche sacrificielle (3),
- l'enlèvement de la couche sacrificielle (3), à travers l'orifice (5), de manière à créer la microcavité (6),
- le dépôt de la couche de bouchage (9), de manière à rendre la microcavité (6) hermétique,

procédé caractérisé en ce qu'il comporte, après enlèvement de la couche sacrificielle (3) et avant dépôt de la couche de bouchage (9), le dépôt du bouchon (8) recouvrant l'orifice (5) et une partie du capot (4) sur la périphérie de l'orifice (5).

**12.** Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que, le bouchon (8) étant en verre de phosphosilicate, le bouchon (8) est obtenu par un procédé choisi parmi les procédés sol gel et la pulvérisation cathodique.

**13.** Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le bouchon (8) est constitué par un matériau poreux.

**14.** Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que, le matériau poreux étant une résine photosensible, le procédé comporte une étape de recuit à haute température.

**15.** Procédé selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que le procédé comporte une étape de pompage du gaz contenu dans la microcavité (6), à travers le matériau poreux, avant le dépôt de la couche de bouchage (9).

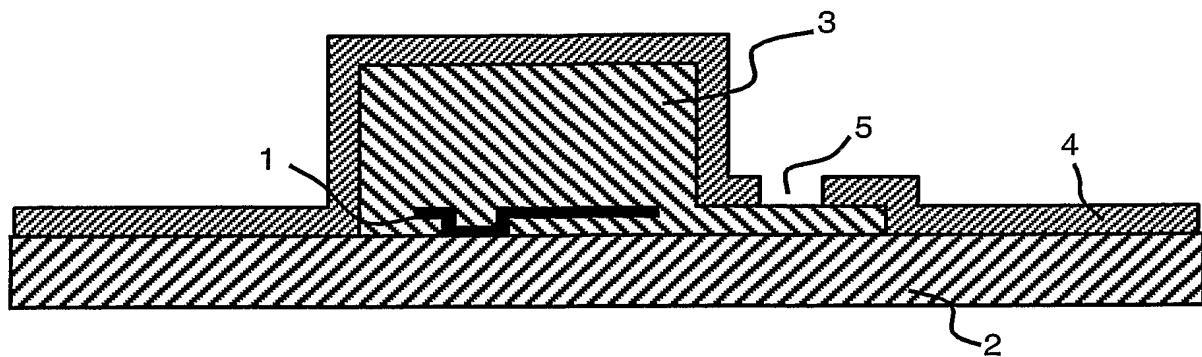


Figure 1 (Art antérieur)

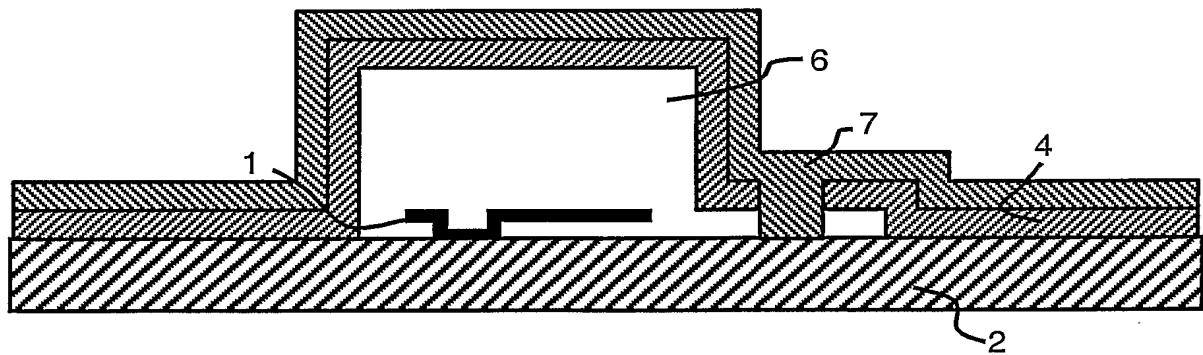


Figure 2 (Art antérieur)

2/4

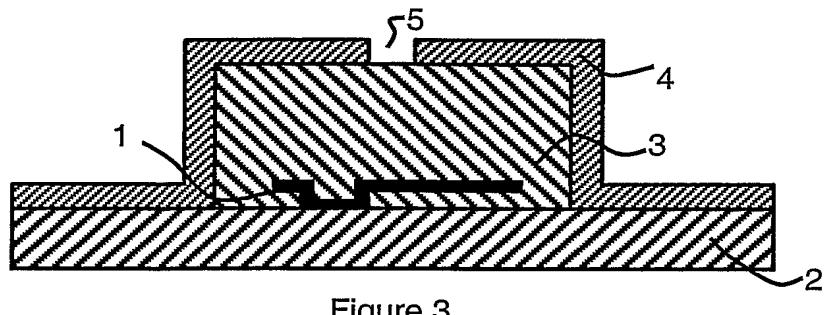


Figure 3

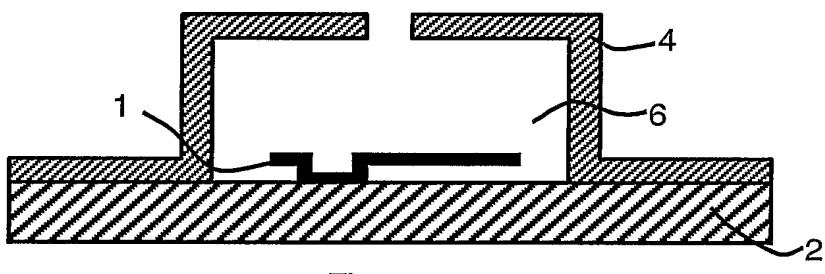


Figure 4

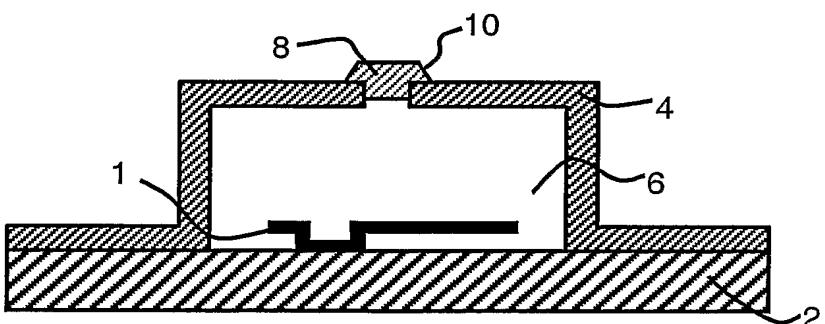


Figure 5

3/4

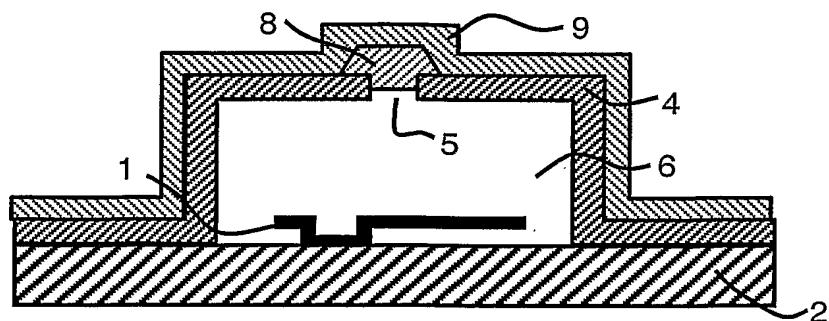


Figure 6

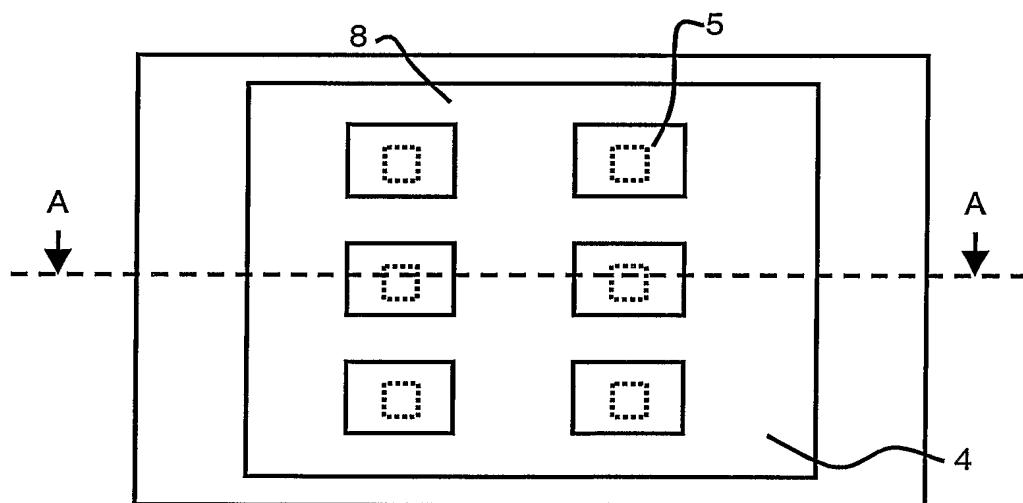


Figure 7

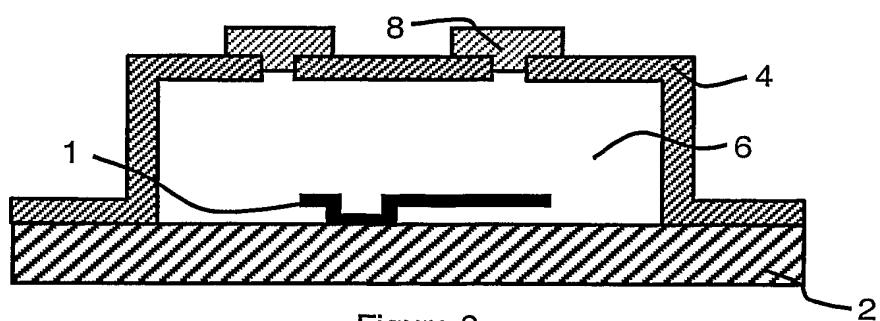


Figure 8

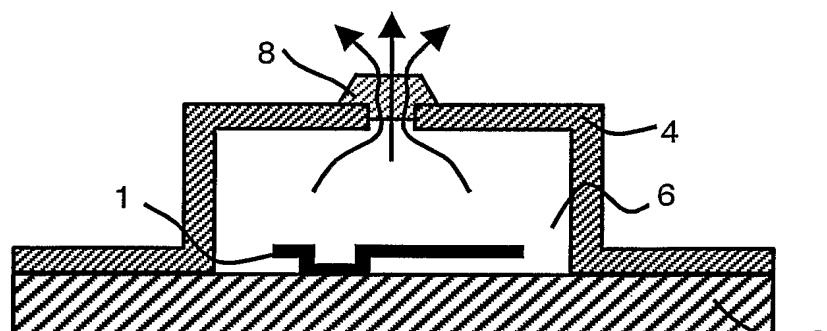


Figure 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/003217

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B81B7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B81B H01L G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 05 555 A (BOSCH GMBH ROBERT) 16 August 2001 (2001-08-16) column 2, line 51 – column 5, line 68	1, 4-12
Y	figures 2A-2E	2, 3
Y	figures 3A-3C	13, 15
Y	US 5 477 008 A (PASQUALONI ANTHONY M ET AL) 19 December 1995 (1995-12-19) column 3, line 15 – column 7, line 20 figures 1-3	2, 3
Y	WO 01/46066 A (BOSCH GMBH ROBERT ;OFFENBERG MICHAEL (DE); REICHENBACH FRANK (DE);) 28 June 2001 (2001-06-28) page 6, column 13 – page 10, column 25 page 13, column 19 – page 24, column 5 page 27, column 30 – page 31, column 24 figures 9-11,17-20	13, 15
	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- °A° document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- °E° earlier document but published on or after the international filing date
- °L° document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- °O° document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- °P° document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- °T° later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- °X° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- °Y° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- °&° document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 May 2005

Date of mailing of the international search report

12/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meister, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/003217

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/089368 A (NAJAFI KHALIL ;STARK BRIAN H (US); UNIV MICHIGAN (US)) 30 October 2003 (2003-10-30) pages 17-19 figures 5G-5I -----	1,11
A	GOGOI B P ET AL: "FORCE BALANCED MICROMACHINED PRESSURE SENSORS" IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 48, no. 8, August 2001 (2001-08), pages 1575-1584, XP001081085 ISSN: 0018-9383 * alinéa "IV A. Fabrication Process" * * alinéa "V A. Fabrication Process" * figures 7,15 -----	1,6,8,9, 11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/003217

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10005555	A	16-08-2001	DE WO	10005555 A1 0158804 A2		16-08-2001 16-08-2001
US 5477008	A	19-12-1995	AU WO	6394694 A 9422282 A1		11-10-1994 29-09-1994
WO 0146066	A	28-06-2001	DE WO US	19961578 A1 0146066 A2 2004065932 A1		28-06-2001 28-06-2001 08-04-2004
WO 03089368	A	30-10-2003	AU WO US	2003234121 A1 03089368 A2 2004028849 A1		03-11-2003 30-10-2003 12-02-2004

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document de Recherche Internationale No  
PCT/FR2004/003217

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B81B7/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B81B H01L G01P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 100 05 555 A (BOSCH GMBH ROBERT) 16 août 2001 (2001-08-16) colonne 2, ligne 51 - colonne 5, ligne 68 figures 2A-2E	1, 4-12
Y	figures 3A-3C	2, 3
Y	US 5 477 008 A (PASQUALONI ANTHONY M ET AL) 19 décembre 1995 (1995-12-19) colonne 3, ligne 15 - colonne 7, ligne 20 figures 1-3	13, 15
Y	WO 01/46066 A (BOSCH GMBH ROBERT ;OFFENBERG MICHAEL (DE); REICHENBACH FRANK (DE);) 28 juin 2001 (2001-06-28) page 6, colonne 13 - page 10, colonne 25 page 13, colonne 19 - page 24, colonne 5 page 27, colonne 30 - page 31, colonne 24 figures 9-11,17-20	2, 3
		13, 15
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 mai 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/05/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Meister, M

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document Internationale No  
PCT/FR2004/003217

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 03/089368 A (NAJAFI KHALIL ;STARK BRIAN H (US); UNIV MICHIGAN (US)) 30 octobre 2003 (2003-10-30) pages 17-19 figures 5G-5I -----	1,11
A	GOGOI B P ET AL: "FORCE BALANCED MICROMACHINED PRESSURE SENSORS" IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 48, no. 8, août 2001 (2001-08), pages 1575-1584, XP001081085 ISSN: 0018-9383 * alinéa "IV A. Fabrication Process" * * alinéa "V A. Fabrication Process" * figures 7,15 -----	1,6,8,9, 11

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/003217

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 10005555	A	16-08-2001	DE WO	10005555 A1 0158804 A2		16-08-2001 16-08-2001
US 5477008	A	19-12-1995	AU WO	6394694 A 9422282 A1		11-10-1994 29-09-1994
WO 0146066	A	28-06-2001	DE WO US	19961578 A1 0146066 A2 2004065932 A1		28-06-2001 28-06-2001 08-04-2004
WO 03089368	A	30-10-2003	AU WO US	2003234121 A1 03089368 A2 2004028849 A1		03-11-2003 30-10-2003 12-02-2004